

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑩ DE 43 08 800 A 1

⑤1 Int. Cl.⁵:
B24B 9/14

⑳ Aktenzeichen: P 43 08 800.7
㉑ Anmeldetag: 19. 3. 93
㉒ Offenlegungstag: 21. 10. 93

DE 43 08 800 A 1

③0 Innere Priorität: ③2 ③3 ③1

14.04.92 DE 42 12 453.0 05.12.92 DE 42 41 016.9
26.02.93 DE 43 06 002.1

㉑1 Anmelder:

Wernicke & Co GmbH, 40231 Düsseldorf, DE

㉑4 Vertreter:

Rehders, J., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 40210 Düsseldorf

㉑2 Erfinder:

Antrag auf Nichtnennung

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Brillenglasrandbearbeitungsmaschine

⑤7 Brillenglasrandbearbeitungsmaschine mit zwei coaxialen Halbwellen zum Halten und Drehen eines Brillenglases, einem radial zum Brillenglas angeordneten Bearbeitungswerkzeug zum Herstellen einer Nut oder Rille in dem Brillenglasumfang oder zum Anfasen der Kanten der Brillenglaskontur und einer Vorrichtung zum gesteuerten radialen und zum gesteuerten oder freien axialen Führen des Bearbeitungswerkzeugs entsprechend der Brillenglaskontur und deren Raumkurve.

DE 43 08 800 A 1

Beschreibung

Der Umfang unrunder Brillengläser, wie sie abhängig von dem Brillengestell hergestellt werden müssen, bildet im Gegensatz zu dem Rand runder Brillengläser eine Raumkurve. Jeder Punkt am Umfang des unrunder Brillenglases, das seine unrunde Form durch seinen Vorschleiff erhalten hat, besitzt einen bestimmten Radius von dem Drehmittelpunkt des Glases, der unterschiedlich zu dem Radius seiner benachbarten Umfangspunkte ist. Der Brillenglasumfang läßt sich somit durch einen Radius und einen zugehörigen Winkel eindeutig definieren. Durch die Wölbung des Brillenglases bedingt, ergibt sich ein Wandern des Schleifpunktes, d. h. des Berührungspunktes des Brillenglases mit der Schleifscheibe, in einer Richtung parallel zur Brillenglasdrehachse. Soll nun der Brillenglasumfang mit einer Dachfacette oder Nut versehen werden, kann sich insbesondere beim Übergang von Umfangsabschnitten des Brillenglases mit größerem Radius zu Umfangsabschnitten mit kleinerem Radius und umgekehrt und bei Übergängen mit kleiner Krümmung ein Verlaufen der Facette oder der Nut ergeben, was insbesondere bei Plus-Gläsern mit gegenüber dem mittleren Abschnitt des Brillenglases relativ dünnen Randbereichen zu Schwierigkeiten führt. Diese Schwierigkeiten sind besonders groß bei Gläsern in deren Ränder eine Rille eingearbeitet werden soll, in die ein Faden zum Befestigen am Brillengestell eingelegt wird. Durch die in der Regel erheblich größeren Schleifscheibendurchmesser gegenüber dem Brillenglasdurchmesser wird diese Schwierigkeit noch verstärkt und läßt sich auch nicht durch ein parallel zur Brillenglasdrehachse geführtes bzw. gesteuertes Schleifen der Nut oder Rille beseitigen. Dieses geführte oder gesteuerte Schleifen läßt sich rein mechanisch oder mittels einer CNC-Steuerung rechnergeführt bewerkstelligen, wobei der Rechner auch das Umfangsschleifen entsprechend einer vorgegebenen Brillenglaskontur steuert. Derartige CNC-gesteuerte Brillenglasrandschleifmaschinen sind bekannt.

Des weiteren sind die Ränder von dicken Minusgläsern, bei denen die Dachfacette schmäler als der Rand des Brillenglases ist, durch das Umfangsschleifen sehr scharfkantig, so daß hier ein leichtes Anfasen erwünscht ist, das sich aber aufgrund der sich aus der Brillenglasform ergebenden Raumkurve der Vorder- und Hinterseite mit der üblichen Schleifscheibe mit einem sehr viel größeren Durchmesser als das Brillenglas nicht durchführen läßt. Des weiteren gibt es Brillengestelle, an denen die Brillengläser mittels in Nuten in den Brillengläsern eingreifenden Klammern gehalten werden. Diese Nuten lassen sich nur auf Sondermaschinen herstellen.

Um das Verlaufen der Rille zu vermeiden, wurde bereits in der Gebrauchsmusterschrift G 88 01 224.7 derselben Anmelderin eine Schleifscheibe vorgeschlagen, bei der der runde, mit einer Schleifrippe versehene Schleifscheibenumfang eine oder mehrere Unterbrechungen aufweist. Obwohl mit dieser Gestaltung der Schleifscheibe bezüglich des Verlaufs der Rille eine Verbesserung erzielt wurde, wurde jedoch festgestellt, daß sich dieses Verlaufen nicht mit Sicherheit bei jedem Brillenglas vermeiden läßt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Brillenglasrandbearbeitungsmaschine zu schaffen, mit der sich Nuten oder Rillen in den Brillenglasumfang jeder Art von Brillengläsern einarbeiten und die Ränder anfasen lassen und das Bearbeitungswerkzeug zum Herstellen der Nut oder Rille oder zum Anfasen der Raumkur-

ve des Brillenglasumfangs folgt.

Ausgehend von dieser Aufgabenstellung wird bei einer Brillenglasrandbearbeitungsmaschine der eingangs erwähnten Art vorgeschlagen, daß zum Herstellen einer Nut oder Rille im Brillenglasumfang oder zum Anfasen der Kanten der Brillenglaskontur ein Bearbeitungswerkzeug vorgesehen ist, das auf einer Lagerung für die angetriebene Welle einer parallelachsigen zu zwei coaxialen Halbwellen zum Halten und Drehen des Brillenglases angeordneten Vor- und Fertigschleifscheibe angeordnet ist und mit der Lagerung relativ zu den Halbwellen radial und axial beweglich ist.

Bei dem Bearbeitungswerkzeug kann es sich um einen Formstahl nach Art eines Drehmeißels handeln, mit dem sich eine spangebende Bearbeitung, insbesondere von Kunststoffgläsern, durchführen läßt. In diesem Fall wird die Drehzahl der das Brillenglas haltenden Halbwellen gegenüber der Drehzahl beim Herstellen der Brillenglaskontur erhöht.

Erfindungsgemäß wird somit die Nut oder Rille bzw. wird das Anfasen der Kanten nicht durch eine profilierte Schleifscheibe hergestellt, die parallelachsigen zum zu bearbeitenden Brillenglas angeordnet ist, sondern es ist ein radial zum Brillenglas angeordnetes Bearbeitungswerkzeug vorgesehen. Vorzugsweise handelt es sich bei diesem Bearbeitungswerkzeug um einen drehangetriebenen Fingerfräser oder ein Schleifwerkzeug kleinen Durchmessers, mit dem sich die Nut oder Rille in dem Brillenglasumfang herstellen läßt. Ebenso läßt sich mit derselben Anordnung der Werkzeugachse mittels eines kegeligen Schleifwerkzeugs das Anfasen der Kanten durchführen. Wichtig ist hierbei, daß dieses Bearbeitungswerkzeug relativ zum Brillenglas mittels einer Vorrichtung gesteuert in radialer und axialer Richtung geführt ist, um die Nut oder Rille genau entsprechend der Brillenglaskontur und deren Raumkurve in einer vorgebbaren Anordnung herzustellen. Dabei können die Bewegungen in radialer und axialer Richtung unabhängig von einander gesteuert sein, indem das Brillenglas nur in axialer, das Bearbeitungswerkzeug nur in radialer Richtung geführt ist, oder umgekehrt. Beim Anfasen genügt es, das Bearbeitungswerkzeug relativ zum Brillenglas mittels einer Vorrichtung gesteuert in radialer Richtung zu führen, während es in axialer Richtung nur federelastisch am Brillenglas anliegt.

Besonders vorteilhaft ist es, daß als Brillenglasbearbeitungsmaschine zum Herstellen einer Nut oder Rille oder zum Anfasen der Kanten eine übliche Brillenglasrandschleifmaschine mit parallelachsigen zu den Halbwellen angeordneten Vor- und Fertigschleifscheiben zum Schleifen der Brillenglaskontur und ggf. mit einer Nut zum Schleifen einer Dachfacette verwendet wird. Bei einer solchen Brillenglasrandschleifmaschine muß ohnehin die Möglichkeit gegeben sein, die Halbwellen und Schleifscheiben gesteuert radial und axial relativ zueinander zu bewegen, was rein mechanisch oder rechnergeführt mittels einer CNC-Steuerung erfolgen kann. An einer solchen Brillenglasrandschleifmaschine läßt sich das Bearbeitungswerkzeug in besonders einfacher Weise an der Lagerung für die Schleifscheiben anordnen und folgt damit zwangsweise der Relativbewegung zwischen dem von den Halbwellen gehaltenen Brillenglas und den Schleifscheiben. Das Bearbeitungswerkzeug kann dabei über einen Winkeltrieb in Form eines Kegellader- oder Reibradpaares von der Schleifscheibenwelle oder durch die Schleifscheibe oder durch einen eigenen Antriebsmotor angetrieben sein.

Vorzugsweise wird der Fingerfräser oder das Schleif-

werkzeug besonders hochtourig angetrieben, wie dies z. B. für Zahnarztfräs- und -schleifwerkzeuge der Fall ist. Der Fingerfräser oder ein Diamantschleifwerkzeug kann dabei einen Durchmesser von etwa 0,5 mm, eine Länge von etwa 0,7 mm aufweisen und an einem Schaft mit erheblich größerem Durchmesser zwischen 5 und 10 mm befestigt sein.

Um bei Berührung mit dem Brillenglas eine Beschädigung zu vermeiden, kann der Durchmesserabsatz zwischen dem Fingerfräser bzw. dem Schleifwerkzeug und dem Schaft leicht ballig ausgeführt sein. Der Fingerfräser bzw. das Diamantschleifwerkzeug kann an der Spitze eines kegelförmigen Fräs- oder Schleifwerkzeugs zum Anfassen der Kanten des Brillenglasumfangs angeordnet sein, und beide können den Durchmesser der Schleifscheibe radial überragen.

Die Lagerung für die Welle der Vor- und Fertigschleifscheibe kann einen zylindrischen Lagerhals aufweisen, auf den der Winkeltrieb mit einer zylindrischen Hülse aufgesetzt ist, wobei in der Hülse senkrecht zur Lagerachse ein Schaft mit dem Fräs- oder Schleifwerkzeug drehbar angeordnet ist und mit der Welle in Antriebsverbindung steht.

Die Erfindung wird nachstehend anhand mehrerer, in der Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele des näheren erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht einer Brillenglasrandbearbeitungsmaschine,

Fig. 2 eine schematische Teilansicht einer Brillenglasrandbearbeitungsmaschine mit Schnittdarstellung des Winkeltriebs,

Fig. 3 eine schematische Teilansicht einer Brillenglasrandbearbeitungsmaschine mit Schnittdarstellung einer anderen Ausführungsform des Winkeltriebs,

Fig. 4 eine Axialansicht des Winkeltriebs,

Fig. 5 eine Axialansicht des Winkeltriebs mit Darstellung des Anfassens eines Brillenglases,

Fig. 6 eine Detailansicht eines Brillenglases mit herangeführtem Rillwerkzeug,

Fig. 7 eine Detailansicht eines Brillenglases mit herangeführtem Faswerkzeug,

Fig. 8 eine Ansicht eines mit Nuten zur Befestigung eines Brillengestells versehenen Brillenglases und

Fig. 9 eine Darstellung der Herstellung eines gemäß Fig. 8 genuteten Brillenglases.

Bei der dargestellten Brillenglasrandbearbeitungsmaschine handelt es sich um eine übliche, CNC-gesteuerte Brillenglasrandschleifmaschine mit einem Gestell 1, einem Gehäuse 2 und einer im Gehäuse 2 angeordneten Schleifscheibe 3, deren Welle 4 in Lagerstützen 5 gelagert ist und durch einen Antriebsmotor in Drehbewegung versetzt wird. Die Lagerstützen 5 ruhen auf einem Schlittenteil 6, das mittels Führungsstangen 7 in Ansätzen 8 eines Schlittenteils 9 in Richtung eines Brillenglases 12 beweglich gelagert ist. Der Schlittenteil 9 ruht auf Führungsschienen 10 und läßt sich parallel zur Welle 4 verschieben.

Die Brillenglasrandbearbeitungsmaschine weist zwei koaxiale Halbwellen 11 auf, zwischen denen ein Brillenglas 12 mittels einer geeigneten, an sich bekannten Halterung gehalten ist. Die Brillenglaskontur 13 wird mittels der Schleifscheibe 3 dadurch hergestellt, daß die Halbwellen 11 mittels eines Antriebsmotors in langsame Umdrehung versetzt werden und dabei die sich schnell drehende Schleifscheibe 3 die Brillenglaskontur 13 schleift. Die Brillenglaskontur ist in einem Soll-Wert-Speicher 15, der mit einem Rechner 14 verbunden ist, gespeichert. Der Rechner 14 steuert über eine Steuerlei-

tung 19 nicht dargestellte Antriebe für die Schlittenteile 6 und 9 an, die die erforderlichen Radial- und Axialbewegungen der Schleifscheibe 3 hervorrufen, um die gewünschte Brillenglaskontur 13 zu erzeugen. Die Drehung der Halbwellen 11 mit dem Brillenglas 12 wird über einen Winkelgeber 16 gesteuert, während ein in einer Ausbuchtung 17 des Gehäuses angeordneter Radius- bzw. Konturgeber 18 Daten über die erreichte Brillenglaskontur 13 bzw. deren Raumkurve an den Rechner 14 weitergibt.

Es ist auch möglich, den Halbwellen 11 mit dem Brillenglas 12 die Radial- und Axialbewegung zu erteilen, während sich die Schleifscheibe 3 nur dreht, oder aber die Halbwellen 11 mit dem Brillenglas 12 radial und die Schleifscheibe 3 axial zu bewegen oder umgekehrt.

Die Welle 4 ragt aus einem zylindrischen Lagerhals 20 an der Lagerstütze 5 heraus. Auf diesen Lagerhals 20 ist eine zylindrische Hülse 27 aufgesteckt und mittels einer Klemmschraube 34 gehalten. Radial zur Achse der Welle 4 ist ein Schaft 21 in Kugellagern 28 in der zylindrischen Hülse 27 gelagert. Dieser Schaft 21 trägt einerseits einen kegelförmigen Schleif- oder Fräskopf 25 und andererseits ein mit einem Gummiring 29 versehenes Reibrad 30, das in ein genutetes Rad 31 auf der Welle 4 eingreift. Durch die Drehung der Welle 4 wird somit der kegelförmige Schleif- oder Fräskopf 25 in schnelle Drehung versetzt.

Statt einer Reibradpaarung 29, 30, 31 kann auch ein Kegelradpaar 32, 33 zum Antrieb des Schafts 21 vorgesehen sein, wie dies in Fig. 3 dargestellt ist. Der kegelförmige Schleif- oder Fräskopf 25 überragt um ein Geringes den Durchmesser der Schleifscheibe 3, so daß sich das konturgeschliffene Brillenglas 12 in den Bereich des kegelförmigen Schleif- oder Fräskopfs 25 bringen und anfassen läßt. Beim Anfassen bewegt sich der kegelförmige Schleif- oder Fräskopf 25 radial mit dem Schlittenteil 6, wie dies für das Schleifen der Brillenglaskontur 13 bereits beschrieben wurde.

Zum Anfassen der Kanten der Brillenglaskontur 13 wird der kegelförmige Schleif- oder Fräskopf 25, wie in Fig. 7 dargestellt, an die Kanten angelegt, berührt diese Kanten jedoch nur leicht unter Federdruck und folgt dabei der Raumkurve der Brillenglaskontur.

Statt des Antriebs durch die Welle 4 oder die Schleifscheibe 3 kann auch ein eigener, hochtourig laufender Antriebsmotor für den Schleif- oder Fräskopf 25 vorgesehen sein, ohne etwas an der Anordnung am Lagerhals 20 zu ändern.

Um, wie in Fig. 6 dargestellt, eine Nut oder Rille in den Brillenglasumfang 13 einzuarbeiten, kann anstelle eines kegelförmigen Schleif- oder Fräskopfs 25 an dem Schaft 21 ein Fingerfräser 22 oder ein entsprechendes Diamantschleifwerkzeug befestigt sein und durch die Drehung der Welle 4 in hohe Drehzahl versetzt werden.

Der Fingerfräser 22 oder das Schleifwerkzeug ist nach Art eines Zahnarztfräasers oder -schleifwerkzeugs hergestellt und geeignet, in den Brillenglasumfang 13 eine Nut oder Rille einzuarbeiten. Der Fingerfräser bzw. das Schleifwerkzeug weist einen Durchmesser von etwa 0,5 mm und eine Länge von 0,7 mm auf, was den üblichen Maßen einer Nut oder Rille in einem Brillenglas entspricht.

Um nach dem Schleifen der Brillenglaskontur 13 durch die Schleifscheibe 3 die Nut oder Rille in den Brillenglasumfang einzuarbeiten, wird der Fingerfräser 22 oder das Schleifwerkzeug durch die Welle 4 und den Winkeltrieb 29, 30, 31 bzw. 32, 33 in Drehung versetzt und so weit vorgefahren, daß er in die in Fig. 6 darge-

stellte Stellung gelangt, d. h. mit seiner Länge von etwa 0,7 mm in den Brillenglasumfang 13 eindringt, bis der ballige Absatz 23 zwischen dem Fingerfräser 22 bzw. dem Schleifwerkzeug und dem Schaft 21 am Brillenglasumfang anliegt. Gleichzeitig wird das Brillenglas 12 über den Antrieb der Halbwellen 11 in langsame Umdrehung versetzt, so daß eine Rille in den Brillenglasumfang eingearbeitet wird. Die Rille folgt dabei axial einer Raumkurve, die über die CNC-Steuerung mittels des Rechners 14 dem Schlittenteil 9 aufgegeben wird. Gleichzeitig wird über den Rechner 14 die radiale Verschiebung des Fingerfräasers 22 bzw. das Schleifwerkzeug entsprechend der Brillenglaskontur 13 gesteuert, so daß eine Rille über den gesamten Umfang oder auch nur über einen Teil des Umfangs des Brillenglases mit gleichmäßiger Tiefe eingearbeitet wird.

Somit wird die Steuerung der Bewegungen der Schlittenteile 6 und 9 mittels des Rechners 14 direkt dazu benutzt, die Rille in die Brillenglaskontur 13 entsprechend der vorgegebenen Brillenglaskontur und einem vorgebbaren Verlauf der Rille auf dem Brillenglasumfang durchzuführen.

Das Einarbeiten der Rille in den Brillenglasumfang läßt sich auch mit einer Brillenglasrandschleifmaschine ohne CNC-Steuerung bewerkstelligen, d. h. wenn die Brillenglaskontur durch Kopierschleifen mittels einer auf einer der Halbwellen 11 angeordneten Schablone erfolgt, die die radiale Verschiebewegung des Schlittenteils 6 steuert, während die Axialbewegung der Lagerstützen 5 mit der Schleifscheibe 3 durch eine mechanische Verschiebung des Schlittenteils 9 z. B. mittels eines sog. "Panhard-Stabes" bewirkt wird.

Das kegelige Fräs- oder Schleifwerkzeug 25 zum Anfasen der Kanten eines fertiggestellten Brillenglases 12 kann an seiner Spitze mit dem Fingerfräser 22 bzw. Schleifwerkzeug versehen sein, wie dies in Fig. 7 dargestellt ist.

Soll ein Brillenglas 12 mit Nuten 26 versehen werden, die zur Befestigung eines Brillengestells mittels Klammern dienen, läßt sich der Fingerfräser 22 bzw. das Schleifwerkzeug verwenden. In diesem Fall wird das Brillenglas 12 in eine der Lage der Nut 26 entsprechende Winkelstellung durch gesteuertes Drehen der Halbwellen 11 gebracht. Danach wird der Fingerfräser 22 bzw. das Schleifwerkzeug axial in die erforderliche Stellung neben dem Brillenglas 12 gebracht sowie anschließend achsparallel zu den Halbwellen 11 bewegt, bis die Nut 26 eingearbeitet ist. In diesem Fall braucht sich das Brillenglas 12 während der Bearbeitung nicht zu drehen und sich der Schlittenteil 6 oder das Bearbeitungswerkzeug 22 radial nur zum Einstellen der Nuttiefe zu bewegen, während das Herstellen der Nut 6 allein durch axiales Bewegen des Schlittenteils 9 erfolgt.

Statt eines rotierenden Bearbeitungswerkzeugs 22, 25 läßt sich auch ein Formstahl 27 verwenden, wenn anstelle des Antriebsmotors 20 eine entsprechende Halterung an der Lagerstütze 5 angeordnet wird. In diesem Fall wird dem Formstahl 27 eine Axial- und Radialbewegung wie den rotierenden Werkzeugen erteilt, während die Halbwellen 11 mit dem Brillenglas 12 in schnelle Umdrehung versetzt werden, so daß das Rillen oder Anfasen mit dem Formstahl wie auf einer CNC-gesteuerten oder Kopierdrehmaschine erfolgt. Dieser Formstahl läßt sich vorteilhafterweise zum Bearbeiten von Kunststoffbrillengläsern einsetzen.

1. Brillenglasrandbearbeitungsmaschine mit
 - zwei coaxialen Halbwellen (11) zum Halten und Drehen eines Brillenglases (12),
 - einer parallelachsrig zu den Halbwellen (11) angeordneten und relativ zu diesen radial und axial beweglichen Lagerung (5, 20) für eine angetriebene Welle (4) einer Vor- und Fertigschleifscheibe (3) zum Schleifen der Brillenglaskontur (13), ggf. mit einer Nut zum Schleifen einer Dachfacette,
 - einem an der Lagerung (5, 20) angeordneten Bearbeitungswerkzeug (22, 25, 27) zum Herstellen einer Rille auf den Brillenglasumfang (13) und/oder zum Anfasen der Kanten des Brillenglasumfangs (13).
2. Brillenglasrandbearbeitungsmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Bearbeitungswerkzeug aus einem Formstahl (27) besteht.
3. Brillenglasrandbearbeitungsmaschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Bearbeiten mittels des Formstahls (27) bei einer erhöhten Drehzahl der Halbwellen (11) mit dem Brillenglas (12) erfolgt.
4. Brillenglasrandbearbeitungsmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Bearbeitungswerkzeug aus einem angetriebenen, mit seiner Drehachse radial zum Brillenglas (12) angeordneten Fräs- oder Schleifwerkzeug (22, 25) besteht.
5. Brillenglasrandbearbeitungsmaschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Bearbeitungswerkzeug (22, 25) über einen Winkeltrieb (29, 30, 31; 32, 33) von der Schleifscheibenwelle (4) oder der Schleifscheibe (3) angetrieben wird.
6. Brillenglasrandbearbeitungsmaschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Bearbeitungswerkzeug (22, 25) von einem eigenen Antriebsmotor (20) angetrieben wird.
7. Brillenglasrandbearbeitungsmaschine nach einem der Ansprüche 4 bis 6, gekennzeichnet durch einen hochtourig laufenden Fingerfräser (22) oder ein entsprechendes Schleifwerkzeug als Nut- oder Rillwerkzeug.
8. Brillenglasrandbearbeitungsmaschine nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Fingerfräser (22) bzw. das Schleifwerkzeug einen Durchmesser von etwa 0,5 mm und eine Länge von etwa 0,7 mm aufweist und an einem Schaft (21) mit erheblich größerem Durchmesser zwischen 5 und 10 mm befestigt ist.
9. Brillenglasrandbearbeitungsmaschine nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Absatz (23) zwischen dem Fingerfräser (22) bzw. dem Schleifwerkzeug und dem Schaft (21) leicht ballig ausgeführt ist.
10. Brillenglasrandbearbeitungsmaschine nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Werkzeug zum Anfasen der Kanten des Brillenglasumfangs (13) aus einem kegeligen Fräs- oder Schleifwerkzeug (25) und das Werkzeug zum Herstellen einer Rille auf dem Brillenglasumfang (13) aus einem an der Spitze des kegeligen Fräs- oder Schleifwerkzeugs (25) angeordneten zylindrischen Fräs- oder Schleifwerkzeug (22) kleinen Durchmessers besteht.

11. Brillenglasrandbearbeitungsmaschine nach einem der Ansprüche 4 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Fräs- oder Schleifwerkzeug (22, 25) den Durchmesser der Schleifscheibe (3) radial überragt.
12. Brillenglasrandbearbeitungsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 11, gekennzeichnet durch eine Vorrichtung (14, 15, 19, 24) zum gesteuerten radialen Führen und zum freien, federelastischen, axialen Führen der Relativbewegung des Brillenglases (12) und der Schleifscheibe (3) sowie des Werkzeugs (25) zum Anfasen der Kanten des Brillenglasumfangs (13).
13. Brillenglasrandbearbeitungsmaschine nach Anspruch 12, gekennzeichnet durch eine CNC-Steuerung (14, 15, 19, 24) für die radiale Relativbewegung des Brillenglases (12) und der Schleifscheibe (3) sowie des Werkzeugs (25) zum Anfasen der Kanten des Brillenglasumfangs (13).
14. Brillenglasrandbearbeitungsmaschine nach Anspruch 1 bis 13, gekennzeichnet durch eine Vorrichtung (14, 15, 19, 24) zum gesteuerten Führen der radialen und axialen Relativbewegung des Brillenglases (12) und der Schleifscheibe (3) sowie des Werkzeugs (22) zum Herstellen einer Rille (3) auf dem Brillenglasumfang (13).
15. Brillenglasrandbearbeitungsmaschine nach Anspruch 14, gekennzeichnet durch eine CNC-Steuerung (14, 15, 19, 24) für die radiale und axiale Relativbewegung des Brillenglases (12) und der Schleifscheibe (3) sowie des Werkzeugs (22, 27) zum Herstellen einer Rille auf dem Brillenglasumfang (13).
16. Brillenglasrandbearbeitungsmaschine nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Winkeltrieb (29, 30, 31; 32, 33) an der Lagerung (5, 20) angeordnet und von der Welle (4) oder der Schleifscheibe (3) angetrieben ist.
17. Brillenglasrandbearbeitungsmaschine nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerung einen zylindrischen Lagerhals (25) aufweist, der Winkeltrieb (29, 30, 31; 32, 33) mit einer zylindrischen Hülse (27) auf den Hals (25) aufgesetzt ist, in der Hülse (27) senkrecht zur Lagerachse ein Schaft (21) mit einem Fräs- oder Schleifwerkzeug (22, 25) drehbar angeordnet ist und mit der Welle (4) in Antriebsverbindung steht.
18. Brillenglasrandbearbeitungsmaschine nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Welle (21) von der Welle (4) durch ein Kegelradpaar (32, 33) angetrieben ist.
19. Brillenglasrandbearbeitungsmaschine nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Welle (21) von der Welle (4) durch ein Reibradpaar (29, 30, 31) angetrieben ist.
20. Brillenglasrandbearbeitungsmaschine nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Welle (21) von der Schleifscheibe (3) durch ein Reibrad (29, 30) angetrieben ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 1

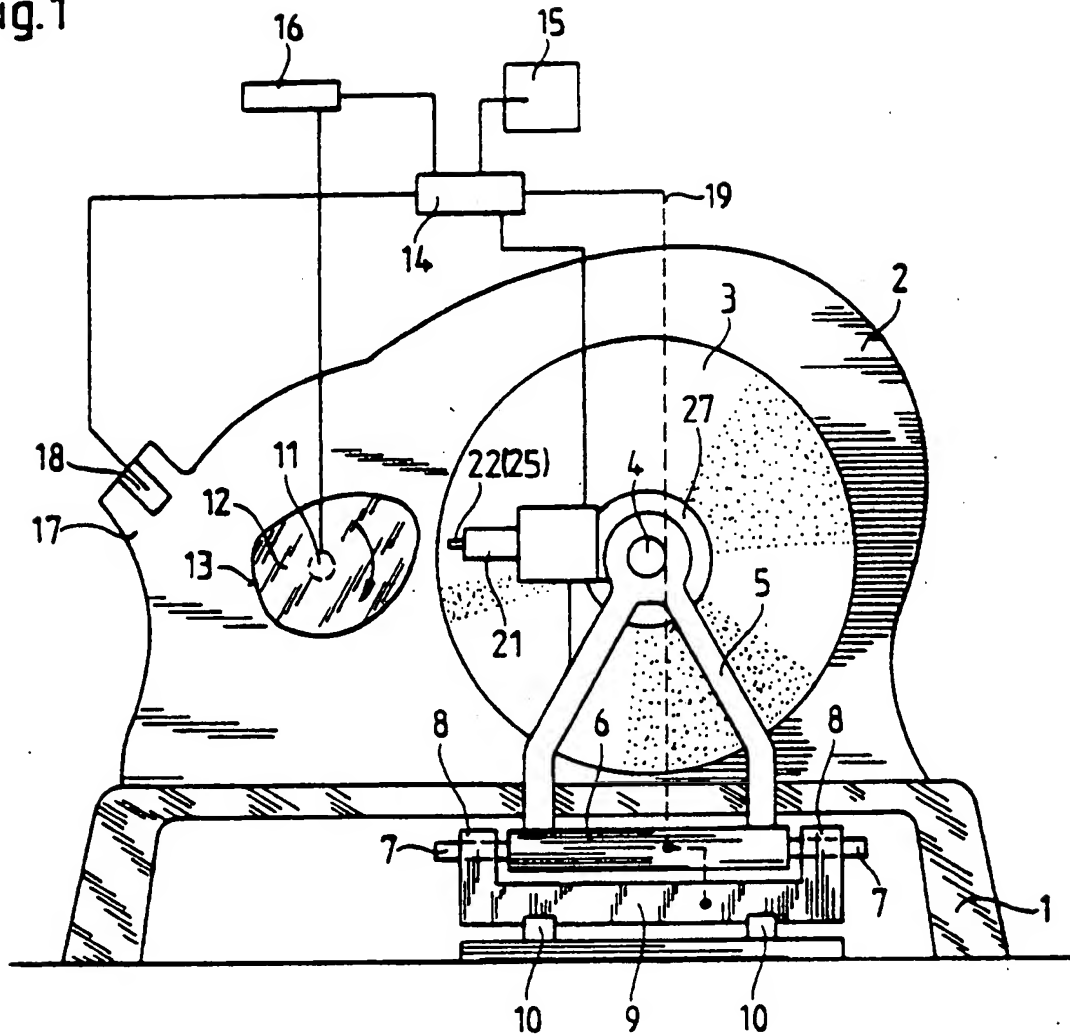


Fig. 8

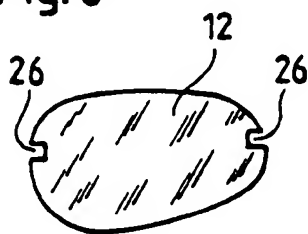


Fig. 6

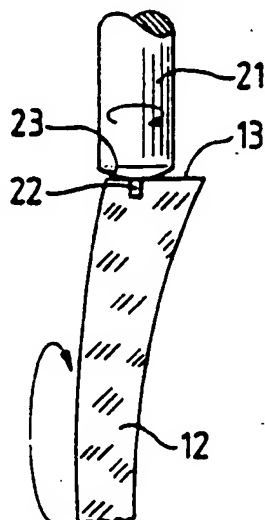


Fig. 7

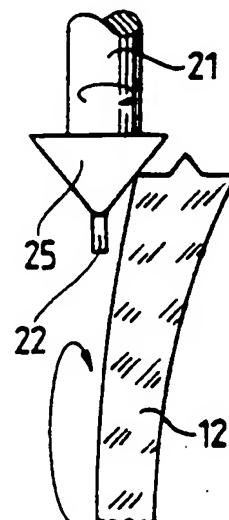


Fig. 9

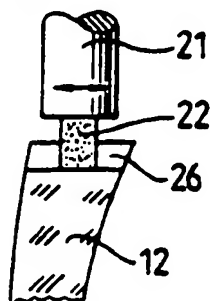


Fig. 2

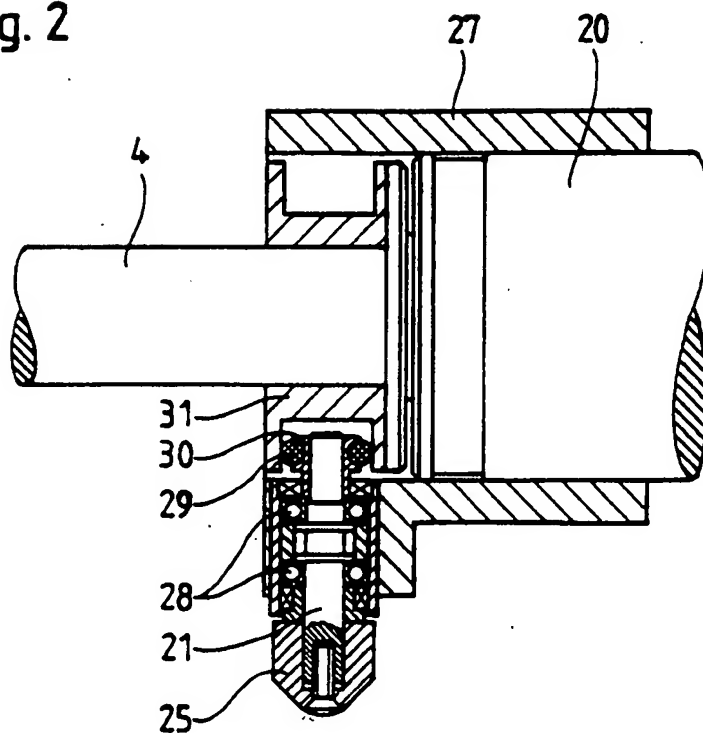


Fig. 3

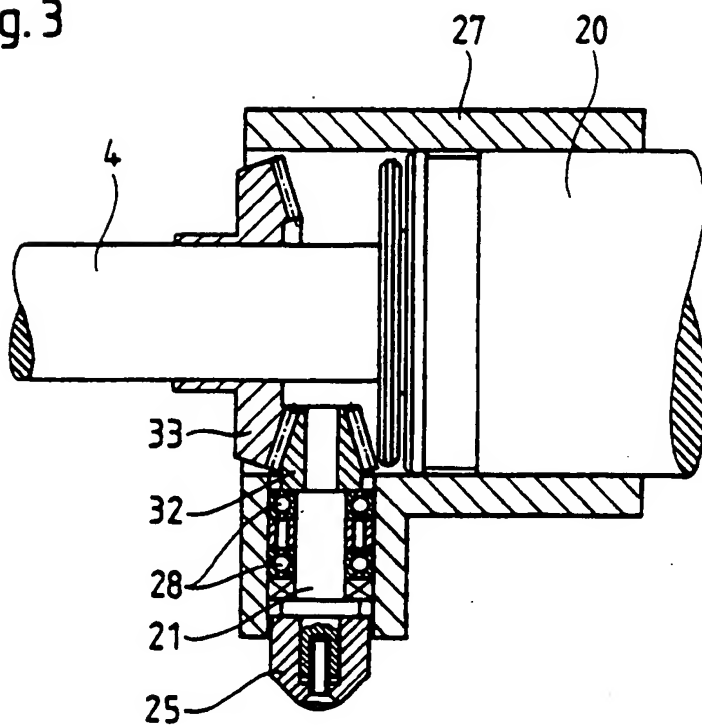


Fig. 4

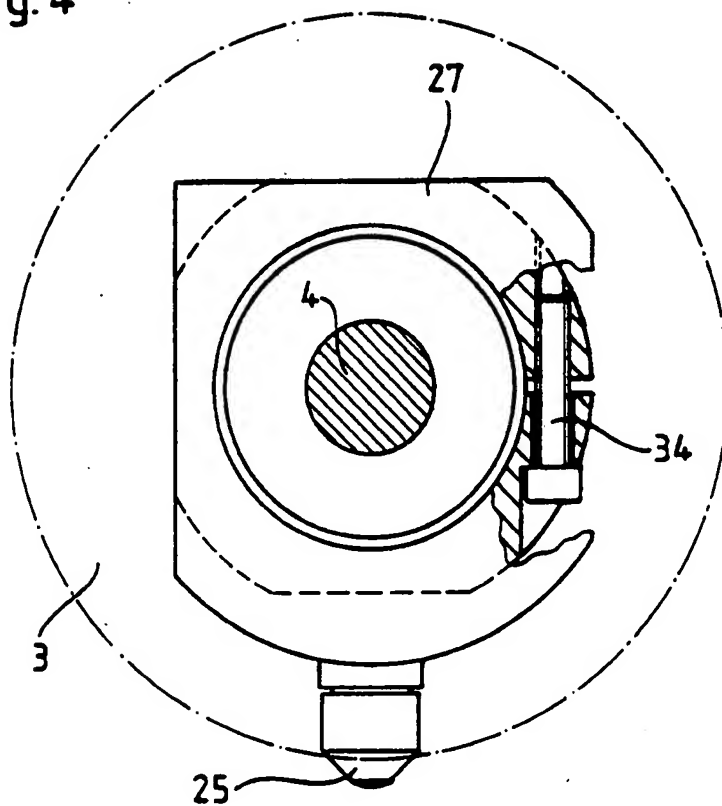


Fig. 5

